

X SIMPOSIO INTERNACIONAL EDUCACIÓN Y CULTURA

I TALLER INTERNACIONAL DE EVALUACIÓN EDUCATIVA Y ACREDITACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Materiales háptico gráficos. Un vínculo entre las personas con discapacidad visual y el arte pictórico

Haptic graphics materials. A link between people with visually impaired and pictorial art

Jorge Eduardo Zarur Cortés¹ zarur0806@yahoo.com.mx

Resumen.

Las personas con discapacidad visual por su condición, están apartadas de las obras artísticas, y su único acceso a éstas es por medio de la descripción oral de algún acompañante. Una opción para el conocimiento de la pintura artística, es la propuesta de los materiales háptico gráficos, que provee de información valiosa a través del tacto a éstos usuarios a través de la forma, la dimensión y la textura. En este trabajo se presenta un resumen de las reglamentaciones, las características del proyecto de los materiales háptico gráficos y el trabajo con los modelos para una futura aplicación.

Palabras clave: Personas con discapacidad visual, Pintura, diseño háptico gráfico.

Summary

The visually impaired persons by their status, are removed from the artistic, and the only access to them is through oral description of a companion. One option for artists' knowledge, is the proposed graphics haptic materials, which provides valuable information by touch to these users via the shape, size and texture. This paper presents

¹ Licenciatura en Diseño gráfico, Universidad Iberoamericana. Maestría en Artes visuales, UNAM. Doctorado en Ciencias y Artes para el Diseño UAM-X. Diplomado en Ilustración, Universidad Claustro de Sor Juana. Especialidad en Museografía, INAH-ENCReM. Artista plástico. Docente. Tallerista. Ponente. Participante en eventos y concursos obteniendo primeros tres lugares. Desarrollo de proyectos relacionados con arte, arte y discapacidad

a summary of the regulations, the characteristics of the proposed haptic graphic materials and work with models for future application.

Keywords: People with visual disabilities, painting, graphic design haptic

Introducción

La pintura es una de las expresiones del ser humano más antiguas que existen, ya que en ella se combinan la estética, la creatividad y la técnica de la representación, la cual está integrada por una serie de materiales que le confieren a la superficie sobre la que se trabaja, un aspecto único en el que la percepción generada a través de la vista, forma parte del disfrute de una de las Bellas Artes. En ésta se entrelazan también el dibujo, la teoría del color y la composición. Sin embargo, ésta técnica es de carácter bidimensional, por lo que para ser percibida es necesario el sentido de la vista.

Para las personas con discapacidad visual, y por su misma condición, la visualización de obras artísticas pictóricas resulta imposible, así que su única opción son las descripciones orales de personas acompañantes o personal encargado de los espacios en los que se exhiben este tipo de obras, por ejemplo, los museos.

Desde hace tiempo y a nivel mundial muchas organizaciones de personas ciegas, así como instituciones encargadas de su atención, educación y cuidado, se han preocupado por permitir el acceso y el disfrute –al igual que la gente normovisual-, a las manifestaciones artísticas desarrolladas por el ser humano de todos los tiempos, a través de espacios, técnicas, propuestas y reglamentaciones, que han cumplido con este fin.

La Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó las Normas Uniformes sobre Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad², que en su sección II de Esferas previstas para la igualdad de participación, en su Artículo 10 de Cultura, se establece que los Estados deben observar que todas las personas con discapacidad se

² Normas Uniformes sobre Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, Aprobadas por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su cuadragésimo octavo periodo de sesiones, mediante la resolución 48/96, en su 85ª. Sesión plenaria, del 20 de diciembre de 1993. Consultado en: <http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=498> Fecha de consulta: 26 octubre 2010

integren y participen de las actividades culturales en condiciones de igualdad, por lo que a la letra cita en un primer punto:

1. *Los estados velarán porque las personas con discapacidad tengan oportunidad de utilizar su capacidad creadora, artística e intelectual, no solamente para su propio beneficio, sino también para enriquecer a su comunidad, tanto en las zonas urbanas como en las rurales. Son ejemplos de tales actividades la danza, la música, la literatura, el teatro, las artes plásticas, la pintura y la escultura. En los países en desarrollo, en particular, se hará hincapié en las formas artísticas tradicionales y contemporáneas, como el teatro de títeres, la declamación y la narración oral.*

El objetivo principal es el de permitir la intervención directa de las personas con discapacidad a las actividades artísticas dentro del contexto social, favoreciendo a ambas instancias. Así mismo:

2. *Los estados deben promover el acceso de las personas con discapacidad a los lugares en los que se realicen actos culturales o en los que se presten servicios culturales, tales como los teatros, los museos, los cines y las bibliotecas, y cuidar de que esas personas puedan asistir a ellos.*

La promoción del acceso de las personas con discapacidad a los distintos escenarios de las manifestaciones artísticas, debe darse a partir de propuestas de diseño y rediseño de las diferentes áreas de las instalaciones en las que se llevan a cabo cada una de ellas, con el objetivo de eliminar los obstáculos que se convierten en barreras físicas³.

Uno de los documentos más importantes en defensa de los derechos de estas personas, es la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, que en su Protocolo Facultativo, establece en su Artículo 30 de la Participación en la vida cultural, las actividades recreativas, el esparcimiento y el deporte, el reconocimiento de

³ **Barreras físicas.-** Todos aquellos obstáculos que dificultan, entorpecen o impiden a las personas con discapacidad, el libre desplazamiento y uso de los lugares públicos o privados, sean exteriores o interiores. Manual técnico de accesibilidad. Secretaría de desarrollo urbano y vivienda. Ciudad de México. Febrero 2007. Consultado en: <http://www.libreacceso.org/downloads/Manual%20de%20Accesibilidad%20SEDUVI.pdf> Fecha de consulta: 26 octubre 2010

los Estados al derecho que tienen las personas con discapacidad en igualdad de condiciones, a participar en la vida cultural y que a la letra cita:

a.- Tengan acceso a material cultural en formatos accesibles.

b.- Tengan acceso a programas de televisión, películas teatro y otras actividades culturales en formatos accesibles.

c.-Tengan acceso a lugares en donde se ofrezcan representaciones o servicios culturales tales como teatros, museos, cines, bibliotecas y servicios turísticos y, en medida de lo posible, tengan acceso a monumentos y lugares de importancia cultural nacional⁴. (p. 31)

El acceso a los materiales culturales debe realizarse por medio de formatos accesibles con tecnologías y herramientas particulares para acceder también a lugares, monumentos, recintos, espacios y escenarios que con adaptaciones permitan recibir las visitas de personas con discapacidad visual o de cualquier otro tipo. El Artículo 13 de la Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación, señala en su inciso V:

Crear espacios de recreación adecuados^{5,5} que indica la posibilidad de permitir el acceso a las personas con discapacidad a lugares en donde se lleven a cabo las manifestaciones culturales. Este aspecto debe entenderse no solo como la posibilidad de permitir el paso al interior de instalaciones, edificios o áreas que sean asignadas para la exposición de eventos relacionados con la cultura del arte, sino también bajo la consideración de toda una progresión de reestructuraciones en todas las áreas con las que las personas con discapacidad entran en contacto. De esta manera, las probabilidades de que las personas con discapacidad sean incluidas al proceso artístico, aumentan gracias a un conjunto de cambios pertinentes en áreas internas y externas y todos los objetos de diseño que satisfacen las necesidades del ser humano. Entre otras instituciones de cultura, los museos son las más representativas para entrar en contacto con las diferentes manifestaciones artísticas y culturales del ser humano, estos adquieren, conservan, estudian y exhiben objetos artísticos y científicos que son

⁴ CONAPRED. Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas el 13 de diciembre de 2006 en el 61 periodo de sesiones.

⁵ Ley Federal para Prevenir y Eliminar la Discriminación, Capítulo III. Medidas positivas y compensatorias a favor de la igualdad de oportunidades

parte de la herencia de una colectividad. Actualmente cuentan con características para poder recibir a públicos con discapacidad.

La pintura artística y la percepción de los materiales háptico gráficos.

Un ejemplo de la aplicación de las medidas respectivas para la inclusión de las personas con discapacidad al contexto del arte y la cultura, es el Museo Tifológico de la Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), planeado como un espacio accesible a todos los públicos, donde se emplean como canales de entrada de la información, el tacto y el oído. En sus salas se muestran cuatro colecciones: la de maquetas de monumentos arquitectónicos, la de obras de artistas con discapacidad visual grave, la de material tifológico y la de libros en braille y otros sistemas de escritura anteriores a la creación de la ONCE. Hay que señalar que la ONCE, particularmente fue creada para apoyar a personas con discapacidad visual, de ahí que el museo tifológico de esta organización se concibiera como un espacio pensado para este tipo de personas en vías de proporcionar una educación propia para ellos.

A este respecto y al hablar de las personas con discapacidad visual se debe mencionar que al interactuar con los objetos que tocan, estas personas desarrollan procesos perceptivos particulares.

El movimiento de las manos sobre las superficies de contacto, ayuda a identificar las propiedades de los objetos señaladas por Klatzky y Lederman⁶, en los que la temperatura, la dureza, la textura, el peso, el tamaño y la forma de los elementos con los que interactúa, se hacen notorios. Al respecto Martínez (2009)⁷, cita:

Como ha señalado Gibson (1962), el tacto activo, denominado como percepción háptica, y se considera como un procedimiento exploratorio y no como un sentido meramente exploratorio. Asimismo, este tacto activo es propositivo, porque los movimientos realizados se encuentran en concordancia con el tipo de información que se desea extraer del objeto. (p. 129)

⁶ LEDERMAN, S. y KLATZKY, R.L. (1987a). Hand Movements: A window into Haptic Object Recognition. *Cognitive Psychology*, 19, pp. 342-368. En: Martínez de la Peña Angélica, 2009, *La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual*. Tesis de doctorado. División de ciencias y artes para el diseño. Facultad de diseño. UAM-X. México.

⁷ Martínez de la Peña Angélica, 2009, *La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual*. Tesis de doctorado. División de ciencias y artes para el diseño. Facultad de diseño. UAM-X. México

La información del objeto extraída a través del movimiento de las manos, le sirve a la persona con discapacidad visual para conocer las características de la superficie con la que tiene contacto; de esta manera, recibe información que le ayuda a formar una imagen mental personal tanto del o los objetos y, junto con los demás sentidos, del contexto circundante.

Al mover las manos sobre objetos, es necesario que los tamaños de los materiales hápticos deban estar acordes a los movimientos de las manos de las personas con discapacidad visual. Muchos materiales pueden ser realizados en pequeños formatos que proveen la posibilidad de manipularse fácilmente, sin embargo, no es recomendable presentar materiales hápticos con formatos demasiado reducidos para no impedir que la percepción de las imágenes sea significativa y se pueda generar un aprendizaje del concepto del arte y la estética. Por otra parte, formatos demasiado grandes son una barrera que impide que la persona que lleva a cabo el reconocimiento háptico, pueda comprender la imagen completa; el recorrido de las manos en la superficie del material tridimensional, no cubre la totalidad del área reconocible, únicamente abarca partes o secciones que por sí solas imposibilitan la organización mental de la totalidad de la imagen. González (2008)⁸ al respecto señala:

Las dimensiones de la obra (3,5 metros de alto por 7,76 metros de largo) y las múltiples figuras que la pueblan hacían imposible realizar la adaptación en un único diagrama sin perder legibilidad o información relevante. Por este motivo, optamos por realizar un total de seis diagramas, todos ellos en tamaño A4, el más cómodo de manejar para las personas ciegas. (pp. 4-5)

Debe señalarse que la diversidad de texturas es mostrar a las manos de la persona que hace contacto con el material, las distintas secciones o áreas que integran la composición general de la imagen. Las texturas implementadas están integradas por materiales cuya composición, forma, tamaño, dureza y disposición están directamente relacionados con las que se aprecian en la obra original; el propósito, es igualar lo más

⁸ GONZÁLEZ, S. “Explora Guernica”: unir los sentidos para conocer la obra clave de Picasso. Un programa educativo de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. Integración, (53): 46-57, Abril 2008

detalladamente posible las variaciones de materiales expuestos en el cuadro tomado como modelo. Hatwell (2003)⁹⁹, a la letra cita:

Para los ciegos, el primer problema concierne a la textura. El uso de guantes (en los países Angloamericanos) o el yeso o los moldes de resina (en la sala especializada del Louvre) deja fuera a ciertas personas ciegas, a que se pierda uno de los principios fundamentales que les dé el probable placer estético: La textura de los materiales. (p.255)

Los cambios sensoriales que se suscitan al hacer contacto con el material de las texturas, generan mayor interés en las personas con discapacidad visual, dado que permiten captar su atención hacia el material expuesto y, por otra parte, estimulan las terminales nerviosas de las manos, encargadas de conducir la información desde la piel hasta el cerebro lo que permite aprehender la pieza expuesta. La percepción cinestésica que es el resultado del movimiento de las manos, se encuentra relacionada con la percepción cutánea y se asocia con el nombre de percepción háptica, tactocinestésica o tacto activa. El resultado de la percepción de un objeto se encuentra incompleto al inicio, incrementa su carga de trabajo de la memoria y requiere al final de la exploración, una integración mental y una síntesis para obtener una representación conjunta del objeto. (Revesz, 1950; Martínez, 2009: 117)

Los materiales hápticos para las personas con discapacidad visual, no deben ser realizados con un exceso de detalles para no confundir con ello a las personas que interactúan con el material. Al carecer del sentido de la vista, las personas con discapacidad visual acceden al conocimiento del material háptico a través de recorridos parciales o específicos, lo que les permite desarrollar una idea precisa de las formas y volúmenes representados que a través de la vista podrían captar de manera general. Esto tiene que ver con el hecho de que la visión es de naturaleza simultánea, es decir,

⁹ HATWELL, Y. *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception* E.U., John Benjamins Publishing Company. 2003

que a través de esta es posible aprehender al mismo tiempo y de manera inmediata aspectos propios del estímulo que se percibe. Señala al respecto Róig (1990)¹⁰

Conviene prescindir de los detalles que no sean fundamentales para la comprensión del modelo, dado que, en general, suelen confundir en lugar de aportar información útil. En caso de que no se pueda prescindir totalmente de ellos, es recomendable desarrollar el modelo a través de otros complementarios, que permitan apreciar los detalles sin entorpecer o confundir la comprensión de todo. (p. 2)

A partir de lo anterior, en la propuesta de los materiales háptico gráfico, por lo tanto, se ha prescindido de cualquier detalle que no sea necesario para el entendimiento de la imagen representada en la lámina, y con base a las anteriores observaciones y señalamientos realizadas por diferentes investigadores en el campo de la sensopercepción. La concepción del material gira en torno a elementos básicos que forman parte del imaginario de las personas con discapacidad visual desde los procesos perceptivos que se llevan a cabo en la mente de cada uno de ellos al contacto e interacción con el entorno y otras personas. Los materiales son sencillos en su conformación, para evitar confusiones en el proceso de los recorridos hápticos, y con la finalidad de dar a entender las imágenes representadas, alusivas a obras pictóricas renombradas y bajo el resguardo de algún museo principalmente.



Figura 1. Niña con discapacidad visual explorando el material háptico gráfico

¹⁰ RÓIG, C. Materiales en relieve: Criterios de producción, catalogación y distribución. Integración, (4): 28-30, Octubre 1990

Conclusiones

El desarrollo de los materiales háptico gráficos, dará oportunidad a las personas con discapacidad visual de acceder al conocimiento y disfrute del arte pictórico en el respeto de su derecho a la cultura y el acceso a los lugares en los cuales se realizan diversas manifestaciones de la misma.

Las propuestas trabajadas a nivel mundial en éste campo, han generado en México la preocupación por los derechos de las personas con discapacidad, y por lo tanto, han llevado a investigar acerca de los objetos de diseño que sirvan de apoyo como por ejemplo en el área de la cultura del arte pictórico.

La propuesta de materiales háptico gráficos fue generada desde los referentes visuales, dado que así se conceptualiza la obra pictórica y en donde el ojo, actúa como un canal a través del cual se captan las características propias de los objetos que son percibidos por el organismo humano. Si bien, los primeros materiales funcionaron hasta cierto punto con los participantes, los posteriores materiales generados fueron enfocados a la representación de la figura humana. Este hecho se relaciona con el cúmulo de experiencias que las personas con discapacidad visual tienen de la estructura ósea y muscular del rostro humano, pues son también características de conformación anatómica de cada uno de ellos. Sin embargo, aunque este tipo de cuadros generan una serie de experiencias como las obtenidas con esculturas, relieves o maquetas arquitectónicas, hay que tomar en cuenta que las representaciones realizadas en estos *materiales hápticos* pueden variar de acuerdo al tipo de imagen, dada una serie de abstracciones y síntesis de las imágenes a representar. En un inicio el desarrollo de las propuestas de materiales hápticos, fueron hechas bajo los términos de la visión, situación que dificultó la percepción de los materiales por parte de las personas con discapacidad visual a través del movimiento de los dedos y de las manos, debido a que esta información no es entendida como se hace por medio de la vista.

Todo lo anterior condujo entonces a un replanteamiento en el estudio, diseño y manufactura de los materiales hechos para poder tocarse (materiales háptico gráficos) como ya otros investigadores lo han llevado a cabo con base a lo señalado, y al hecho de que las personas con discapacidad visual entienden y conceptualizan el mundo circundante de distinta manera a las personas normovisuales, es decir, lo conciben a

través de otros sentidos como el tacto y el oído, principalmente, en donde la vista hace lo propio para quienes pueden ver. El replanteamiento y diseño de los materiales háptico gráficos, giró en torno a observaciones realizadas con grupos de participantes, en las que se pudo establecer que la exploración de las propuestas no fue la idónea, debido a que la conformación de las imágenes fue con base a conceptualizaciones normovisuales, es decir, al tratar de igualar lo que se percibe con la vista, ¿por qué no es pertinente este proceso?, porque por medio de la vista pueden ser percibidos elementos como el volumen, generado a través del claroscuro que es el resultado del juego de luces y sombras a través del paso de la luz natural del sol a través de la atmósfera o bien, de las luces artificiales de los focos, las cuales inciden sobre la superficie de los objetos, lo que permite percibir el volumen completo de los mismos; así mismo, la percepción de los colores es otro de los elementos propios de la percepción visual, ya que los rayos luminosos llegan directamente al material con que están hechos los objetos, por lo que la absorción y rechazo de ciertos colores propios de la luz, permite concebir la coloración de cada cosa, de igual manera el efecto creado por la distancia de un objeto a otro, junto con la luz, genera el efecto de la perspectiva, el cual es imposible de concebir y conceptualizar si se carece del sentido de la vista, particularmente para personas con discapacidad congénita y, que por lo tanto, nunca han tenido la oportunidad de observar tal efecto como lo han hecho personas con ceguera adquirida. Así mismo, hay una serie de detalles particulares que los objetos presentan tanto en sí mismos como los que se encuentran a su alrededor, y que al ser representados en los materiales hápticos, más que una ayuda para las personas con ceguera que exploran el material, se convierten en un problema y un obstáculo al no poder entenderlos por su forma, volumen, tamaño y textura.

Debe enfatizarse que la investigación está orientada hacia la representación de imágenes artísticas de carácter pictórico, es decir, de reproducciones de obras originales de artistas plásticos que puedan ser accesibles para las personas con discapacidad visual. Así que si se desean representar por medio de estos materiales las obras pictóricas, hay que hacer referencia inicialmente al mundo de las galerías de arte, pero sobre todo a los museos, en los que estos últimos representan instituciones de cultura que sin ánimo de lucro, se abren al público con la finalidad de adquirir obras,

conservarlas, estudiarlas, investigarlas y exponerlas. En estos lugares desde hace tiempo, se han implementado adecuaciones en todos los ámbitos con el objetivo de mejorar los servicios a los diferentes usuarios y visitantes a los espacios propios de cada museo. Dentro de este contexto, conceptos como el de *inclusión*, también han permitido generar programas que han hecho frente a retos en los que se notaron cambios para que los públicos, entre ellos el público con discapacidad visual, accedieran a todo el contenido del museo en el que, por ejemplo, las obras pictóricas se hicieron más evidentes y estuvieran más a su alcance. Las fichas Braille, las personas acompañantes, las maquetas, los mapas realzados, entre otros, fueron pensados para permitir a este tipo de usuarios un acercamiento más directo con el material propio del museo.

A partir de lo anterior, se llega cada vez más a una especialización en las propuestas para personas con discapacidad visual, un ejemplo de ello son los museos tiflológicos, pensados como espacios en los que los objetos exhibidos están ahí para poder tocarse, es decir, son lugares en los que los usuarios interactúan con los materiales de las salas del museo. La Organización Nacional de Ciegos Españoles (ONCE), preocupada por dar libre acceso a las personas ciegas, fue una de las primeras agrupaciones que creó este tipo de espacios basándose no sólo en propuestas fabricadas desde la vivencia experiencial y desde el contacto directo con los usuarios, sino en propuestas realizadas a partir de investigaciones en las que los métodos de trabajo han permitido dar un sustento teórico-práctico desde los cuales avalar las características de conformación de la obra o los materiales hápticos propuestos.

Aunque ésta propuesta está presentando buenos resultados en su etapa de pruebas, aún falta un mayor trabajo en éste campo de estudio con los usuarios a quienes va dirigida la propuesta, en el entendido de que la conceptualización de las imágenes está sujeta a un proceso de sensación y percepción a partir de estímulos varios extraídos del entorno próximo.

Referencias bibliográficas

Arnheim, Rudolf. *Arte y percepción visual*. Madrid, Alianza Forma. 2006.

- Cacho, S. *El acceso a la cultura y a la educación para las personas con discapacidad*. México. 1995. En: CONGRESO Internacional. La Discapacidad en el Año 2000 (1º, 1995, México, D.F.) Trabajos. México, D.F., Comité organizador, 1985. 269 pp.
- Consuegra, B. El acceso al patrimonio histórico de las personas ciegas y deficientes visuales. Madrid, ONCE. 2002.
- Consuegra, B. Maquetas accesibles a las personas con discapacidad visual. Integración, (28): 16-20, Octubre 1998.
- Edman, P. K. *Tactile Graphics*. New York, American Foundation for the Blind. 1992.. En: Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica (14º, 2002, Santander, España). Trabajos. Universidad de Jaén y Universidad de Córdoba, España, INGEGRAF, 2002, pp. 1-11.
- Foley, Hugo J. y Matlin, Margaret W. *Sensación y percepción*, Ciudad de México, Prentice Hall, 1996.
- García, M. *El acceso de las personas deficientes visuales al mundo de los museos*. Madrid, ONCE. 1993.
- González, S. “*Explora Guernica*”: unir los sentidos para conocer la obra clave de Picasso. Un programa educativo de accesibilidad para personas con discapacidad visual en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía. Integración, (53): 46-57, Abril 2008.
- Gorbeña, S., González, B. y Lázaro, Y. El derecho al ocio de las personas con discapacidad. Análisis de la normativa internacional, estatal y autonómica del País Vasco. Bilbao, Universidad de Deusto. 1997.
- Gratacós, R. *Otras miradas. Arte y ciegos: tan lejos, tan cerca*. España, Octaedro. 2006.
- Hatwell, Y. *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception* E.U., John Benjamins Publishing Company. 2003.
- Holt, Robert. *Imagery: the return of the ostracized*. Amer. Psychologist, 1964, vol.19, pp. 254-264 En: ARNHEIM, Rudolf. *Arte y percepción visual*. Madrid, Alianza Forma. 2006.

- Huertas, A. Ochaíta, E. y Espinosa, M. *Movilidad y conocimiento espacial en ausencia de la visión*. Capítulo 5. En: ROSA, A. y OCHAÍTA, E. *Psicología de la ceguera*. Madrid, Alianza. 1993.
- Lederman, S. y Klatzky, R.L. (1987a). Hand Movements: A window into Haptic Object Recognition. *Cognitive Psychology*, 19, pp. 342-368. En: Martínez de la Peña Angélica, 2009, *La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual*. Tesis de doctorado. División de ciencias y artes para el diseño. Facultad de diseño. UAM-X. México.
- Martínez de la Peña Angélica, 2009, *La percepción y su importancia en la generación de un diseño háptico para personas con discapacidad visual*. Tesis de doctorado. División de ciencias y artes para el diseño. Facultad de diseño. UAM-X. México.
- Róig, C. Materiales en relieve: Criterios de producción, catalogación y distribución. Integración, (4): 28-30, Octubre 1990

Páginas web:

<http://www.once.es/new>

<http://www.libreacceso.org/downloads/Manual%20de%20Accesibilidad%20SEDUVI.pdf>

<http://www.un.org/spanish/disabilities/default.asp?id=498>